
宁波材料所在多相催化生物质转化研究方面取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7356.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

宁波材料所在多相催化生物质转化研究方面取得系列进展

。淀粉、纤维素等多糖是重要的可再生资源，其深度开发将显著推动传统化工、能源、材料领域的可持续发展，积极应对日益严峻的环境污染、化石能源枯竭问题具有重要意义。利用生物化工或高效催化技术将生物质资源转化为单糖，进一步转化成高附加值的化工平台化合物，有望衍生出大量具备新颖结构与功能的绿色化学品。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所非金属催化团队以淀粉来源的果糖为原料，成功开发出具有自主知识产权的高效多相催化制取5-羟甲基糠醛（HMF）工艺，率先在千吨级规模上实现了催化剂、溶剂循环套用，并与浙江糖能科技有限公司合作开发了HMF、呋喃二甲醇、呋喃二醚、O-BMF等产品。在前期产业化研究基础上，团队围绕六碳糖高值化路线依次开展了单糖异构、HMF合成/氧化/还原/胺化催化剂研究。

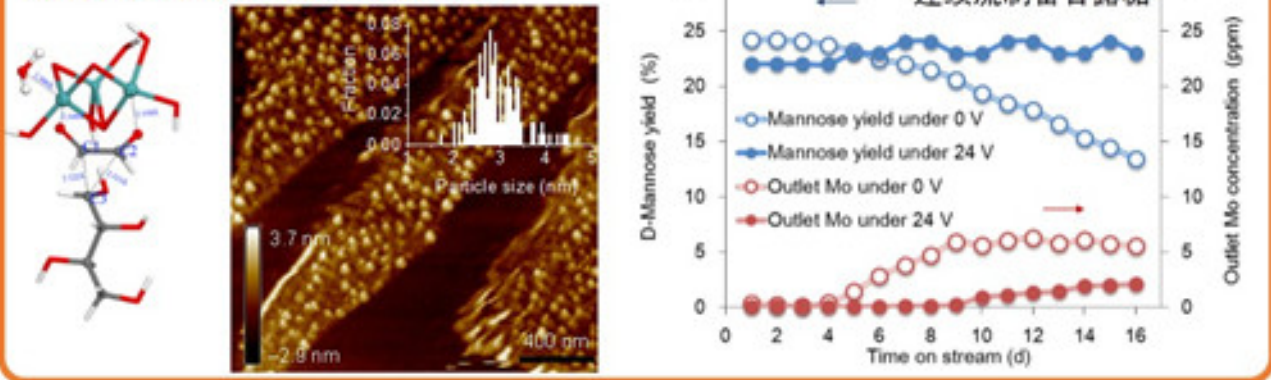
在单糖异构方面，团队创新地采用绿色合成方法制备了尺寸均匀、体系稳定的氧化铝量子点，在水相中可将葡萄糖高效转化为甘露糖，该无机纳米酶催化剂的本征反应速率超过了生物酶催化剂，与浙江工业大学教授王建国团队合作通过理论计算解析了基元反应路径；量子点合成与间歇釜反应可实现20-50升/批规模放大，开发了电场束缚连续流反应器实现了量子点催化剂固载，该工艺还可用于木糖制来苏糖、阿拉伯糖制核糖等反应（ACS Appl. Mater. Interfaces, DOI: 10.1021/acsaami.9b13848）。在HMF合成方面，通过离子热法合成了系列铜掺杂的AlPO-5分子筛催化剂，微量铜的引入可以显著调变分子筛的酸性并提升果糖脱水制取HMF的催化性能（RSC Adv., 2019, 9, 32848）。在HMF衍生化方面，利用多级孔ZSM-5分子筛在固定床反应器中将呋喃二甲醇高效转化为呋喃二甲醇二乙醚，该催化剂具有较高的反应活性与稳定性，所得产品可用于生产成品油添加剂、可降解聚合物单体、绿色溶剂等（ChemCatChem, 2019, 11, 2179；Appl. Catal. A, 2020, 590, 25）；通过水热合成法在泡沫镍表面负载松

针状 Co_3O_4

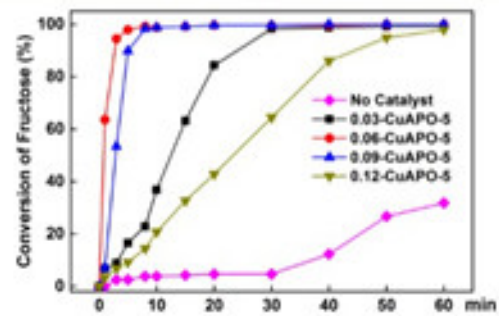
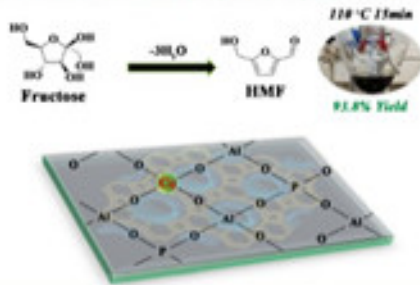
纳米线，该催化剂在电催化氧化HMF制取呋喃二甲酸反应中体现出优异性能，呋喃二甲酸产率可达96.8%、法拉第效率达96.6%，该过程将HMF氧化与电解水制氢过程进行耦合，在充分利用HMF氧化降低阳极过电势的同时还可高效副产氢气（Green Chemistry, DOI: 10.1039/C9GC02880C）；与华东理工大学教授周生虎团队合作，采用共沉淀方法制备了氧化铝负载的铜镍合金催化剂，可催化呋喃二甲醇胺化制取芳香族呋喃二甲胺化合物，有望用于医药中间体、杀虫剂、染料等领域（Ind. Eng. Chem. Res., 2019, 58, 6309）。

上述成果近期分别发表在Green Chemistry、ACS Appl. Mater. Interfaces、Appl. Catal. A、ChemCatChem、RSC Adv.、Ind. Eng. Chem. Res.等国际生物质、催化与化工期刊。该工作得到中科院重点部署项目（ZDRW-CN-2016-1）、前沿科学重点研究项目（QYZDB-SSW-JSC037）、卢嘉锡国际创新团队（rczx0800）、浙江省杰青项目（LR16B030001）、宁波市重大专项（2018B10056）等资助。

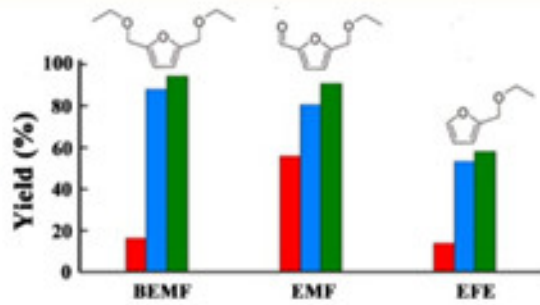
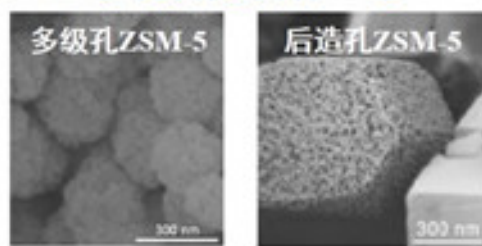
氧化钼量子点催化六碳糖异构



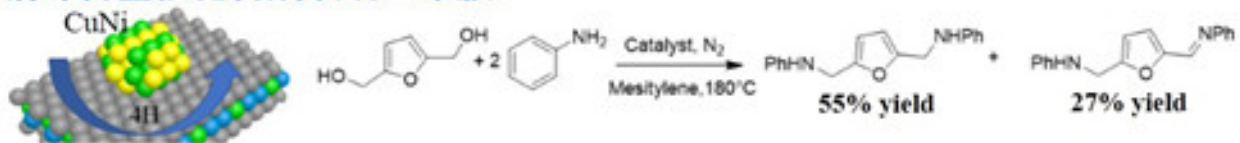
CuAlPO-5催化果糖脱水合成HMF



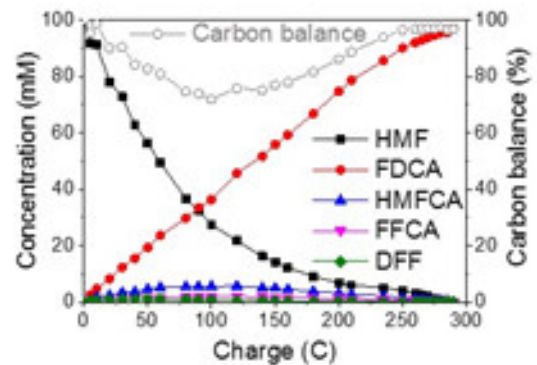
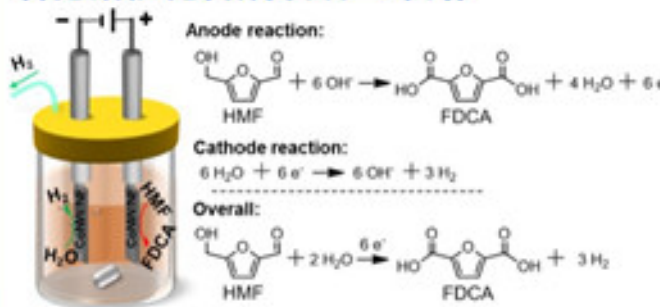
ZSM-5催化合成呋喃二醚



铜镍合金催化合成呋喃二甲胺



氧化钴催化合成呋喃二甲酸



生物质转化催化剂及反应性能

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发